

主要性能

- 低成本 10 位 DAC
- 线性度: 1/2 LSB
- 低功耗
- 全四象限乘法转换器
- CMOS/TTL 直接接口
- 无闩锁 (无需肖特基二极管保护)

- 端点线性度

应用场合

- 数控衰减器
- 可编程增益放大器
- 函数发生器
- 线性自动增益控制

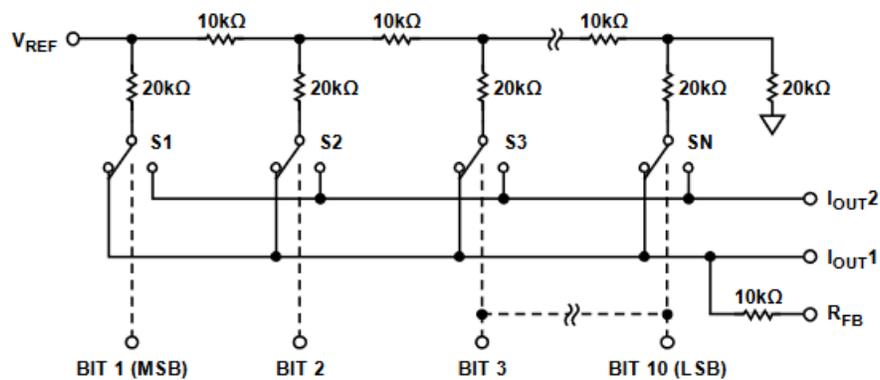


图 1 芯片模块示意图

产品概况

SC3534 是一款低成本、10 位 4 象限乘法 DAC，采用先进的单芯片薄膜 CMOS 制造工艺。SC3534 的引脚和功能与 AD7520 行业标准相当，推荐作为旧款 SC7520 的低成本替代产品或一款新的 10 位 DAC 设计。SC3534 的应用灵活，兼容 TTL 与 CMOS 接口，采用 5 V 至 15 V 电源供电，并为正极性或负极性的基准输入提供适当的二进制偏移。

技术规格

DAC 规格说明

$V_{DD}=15V, V_{REF}=10V, OUT1=OUT2=GND=0V$, 除非另有说明, 则芯片工作的温度范围在-40°C至 85°C之间。

表 1 DAC 规格说明

参数	T=25°C	T=T _{MIN} ,T _{MAX}	单位	备注
分辨率	10	10	Bits	
精度				
相对精度	±1/8	±1/8	LSB max	
差分非线性 (DNL)	±1/4	±1/4	LSB max	
增益误差	±1	±1	%FS max	
GAIN TC	±10	±10	ppm/°C max	
输出漏电流				
OUT1	±5	±200	nA max	
OUT2	±5	±200	nA max	
参考输入				
输入阻抗	5-20	5-20	kΩ min/max	
数字输入				
V _{IH}	3.3	3.3	V min	
V _{IL}	0.8	0.8	V max	
I _{IN}	±1	±1	uA max	
C _{IN}	8	8	pF max	
电源抑制比				
ΔGain/ΔV _{DD}	0.001	0.005	%FSR/°C max	
电源输入				
V _{DD}	5-16	5-16	Vmin/Vmax	
I _{DD}	2	2	mA max	

交流特性

$V_{DD}=15V, V_{IN}=10V, OUT1=OUT2=GND=0V$,除非另有说明,则芯片工作的温度范围在-40°C至 85°C之间。

表 2 交流特性

参数	T=25°C	T=T _{MIN} , T _{MAX}	单位
传输延迟	100	-	ns typ
数模转换时产生的误差脉冲	100	-	nV-s typ
乘法直通误差 (V _{REF} to OUT1)	0.05		%FSR typ
输出电流稳定时间	600		Ns typ
输出电容			
C _{OUT1} (V _{IH})	50	100	pFmax
C _{OUT1} (V _{IL})	20	35	pFmax
C _{OUT2} (V _{IH})	30	35	pFmax
C _{OUT2} (V _{IL})	50	100	pFmax

极限参数

表 3 最大额定参数

V _{DD} to GND	17V
V _{REF} to GND	±25V
V _{FEEDBACK} to GND	±25V
Digital Input Voltage to GND	-0.3V, V _{DD} +0.3V
OUT1,OUT2 to GND	-0.3V, V _{DD} +0.3V
能量耗散 (+75°C)	450mW
导线温度	+300°C
温度范围	
工作温度	-40°C - 85°C
存储温度	-65°C - +150°C

注意: 对以上所列的最大极限值,如果器件工作在超过此极限值的环境中,很可能对器件造成永久性破坏。

在实际运用中,最好不要使器件工作在此极限值或超过此极限值的环境中。

管脚(焊盘)配置

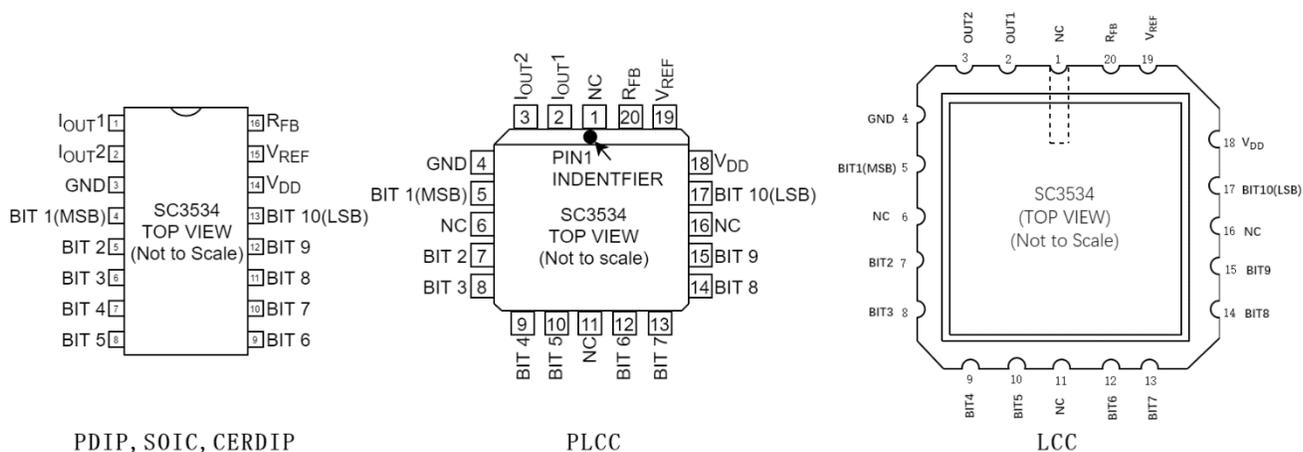


图 2 管脚（焊盘）配置
表 3 管脚定义（DIP）

PIN		引脚定义	功能
16 脚	20 脚		
1	2	I _{OUT1}	DAC 电流输出
2	3	I _{OUT2}	模拟地
3	4	GND	接地
4 至 13	5,7 至 10,12 至 15,17	BIT 1 至 BIT 10	MSB 至 LSB
14	18	V _{DD}	正电源输入。可用 5V 至 16V 电源供电
15	19	V _{REF}	DAC 的参考输入电压
16	20	R _{FB}	DAC 的反馈电阻
NA	1,6,11,16	NC	无连接



本产品属于静电敏感器件。当拿取时，要采取合适的 ESD 保护措施，以免造成性能下降或功能失效。

典型曲线

$V_{DD}=15V, V_{IN}=10V, OUT1=OUT2=GND=0V, T=25^{\circ}C$ 的情况下, DNL、INL 如图 3 所示。

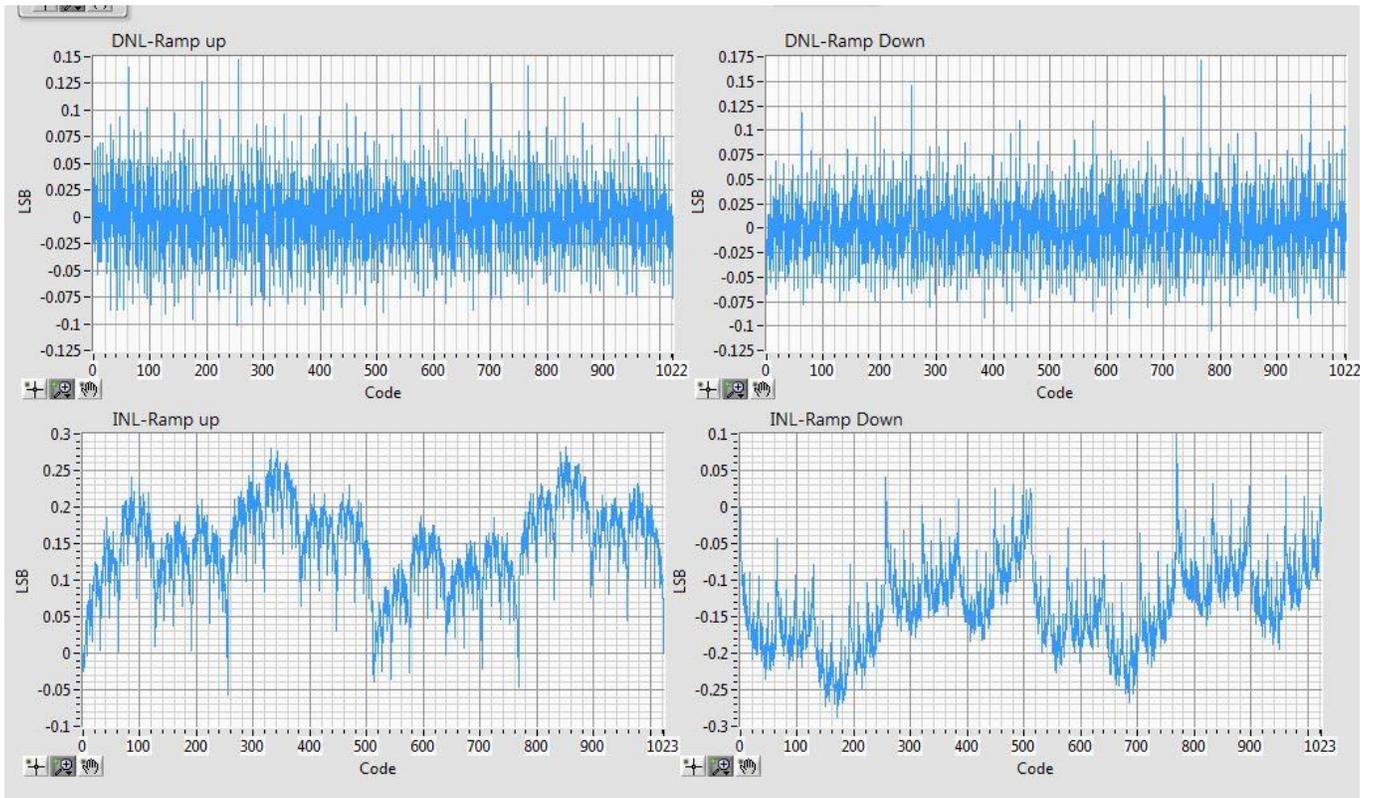


图 3 DNL INL

电路说明

一般电路信息

SC3534 是一款 10 位乘法 D/A 转换器，由一个高度稳定的薄膜 R-2R 梯形网络和 10 个 CMOS 电流开关组成，集成在一个单芯片上。大多数应用只需要添加一个输出运算放大器和一个电压或电流基准。

简化的 D/A 电路如图 4 所示。采用倒置 R-2R 梯形结构，即在 I_{OUT1} 和 I_{OUT2} 总线之间切换二进制加权电流，从而保持每个梯形支路中的电流恒定，且与开关状态无关。

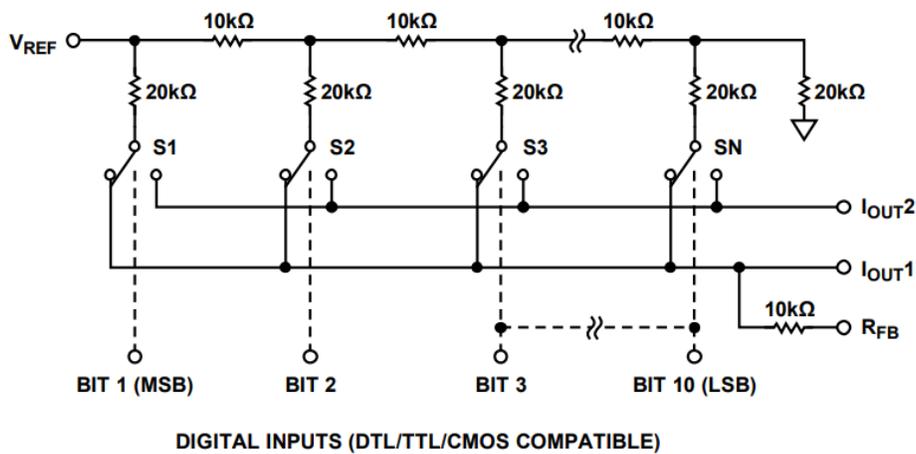


图 4 功能图

其中一个 CMOS 电流开关如图 5 所示。器件 1、器件 2 和器件 3 的几何结构经过优化，使数字控制输入兼容 DTL/TTL/CMOS 并符合军用温度范围的标准。输入级驱动两级反相器（器件 4、器件 5、器件 6 和器件 7），反相器又交替驱动 N 型电流开关管（器件 8、器件 9）。图 4 中每个开关两端的电压压降相同。

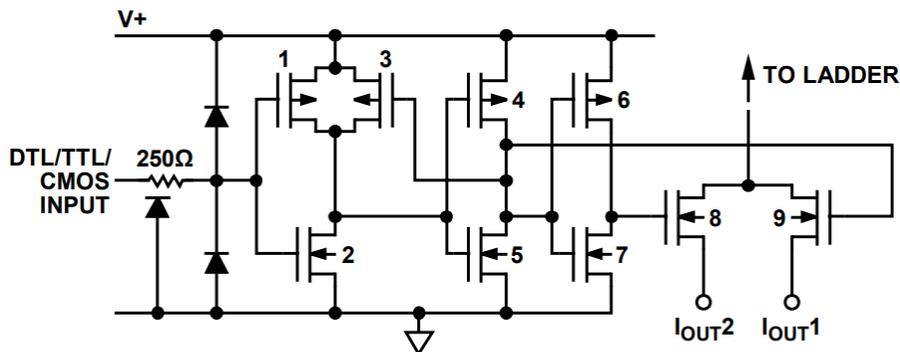


图 5 CMOS 开关

等效电路分析

所有数字输入高电平和数字输入低电平的等效电路如图 6 和图 7 所示。在图 6 中，当所有数字输入为低电平时，基准电流切换至 I_{OUT2} 。电流源 $I_{LEAKAGE}$ 由基板的表面和 PN 结泄漏组成，而 $I/1024$ 电流源表示通过 R-2R 梯形上的端接电阻的恒定 1 位电流消耗。

输出 N 通道开关的导通电容为 100 pF，如 I_{OUT2} 端子所示。关断开关电容为 35 pF，如 I_{OUT1} 端子所示。所有数字输入高电平电路的分析，如图 7 所示，类似于图 6。但是，打开开关此时位于终端 I_{OUT1} 上。因此，该终端上有 100 pF。

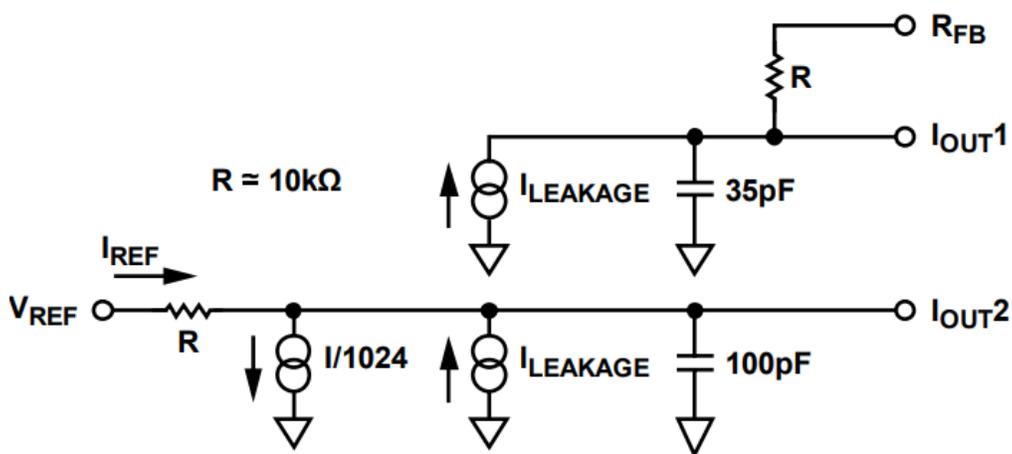


图 6 等效电路-全数字输入低电平

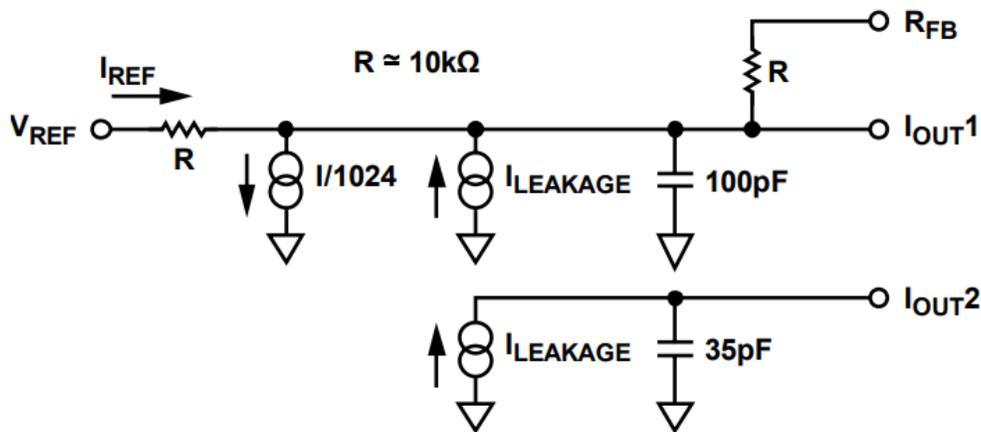


图 7 等效电路-全数字输入高电平

操作

单极二进制代码

表 4 单极二进制操作（2 象限乘法）

数字输入		模拟输出 (V_{OUT} 如图 7 所示)
MSB	LSB	
111111111		$-V_{REF}(1023/1024)$
100000001		$-V_{REF}(513/1024)$
100000000		$-V_{REF}(512/1024) = V_{REF}/2$
011111111		$-V_{REF}(511/1024)$
000000001		$-V_{REF}(1/1024)$
000000000		$-V_{REF}(0/1024) = 0$

图 8 所示电路的标称 LSB 幅度由下式给出： $LSB = V_{REF}(1/1024)$

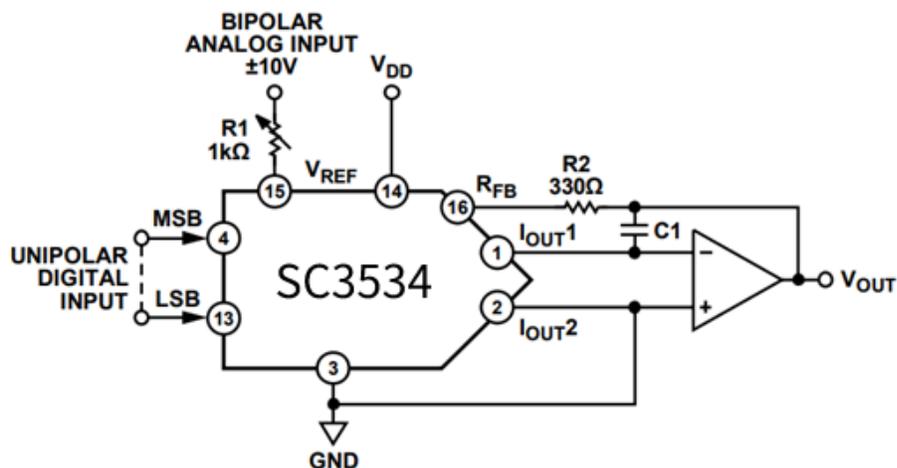


图 8 单极二进制操作（2 象限乘法）

双极（偏移二进制）代码

表 4 单极二进制操作（四象限乘法）

数字输入		模拟输出 (V_{OUT} 如图 8 所示)
MSB	LSB	
111111111		$+V_{REF}(511/512)$
100000001		$+V_{REF}(1/512)$
100000000		0
011111111		$-V_{REF}(1/512)$
000000001		$-V_{REF}(511/512)$
000000000		$-V_{REF}(512/512)$

图 9 所示电路的标称 LSB 幅度由下式给出： $LSB = V_{REF}(1/512)$

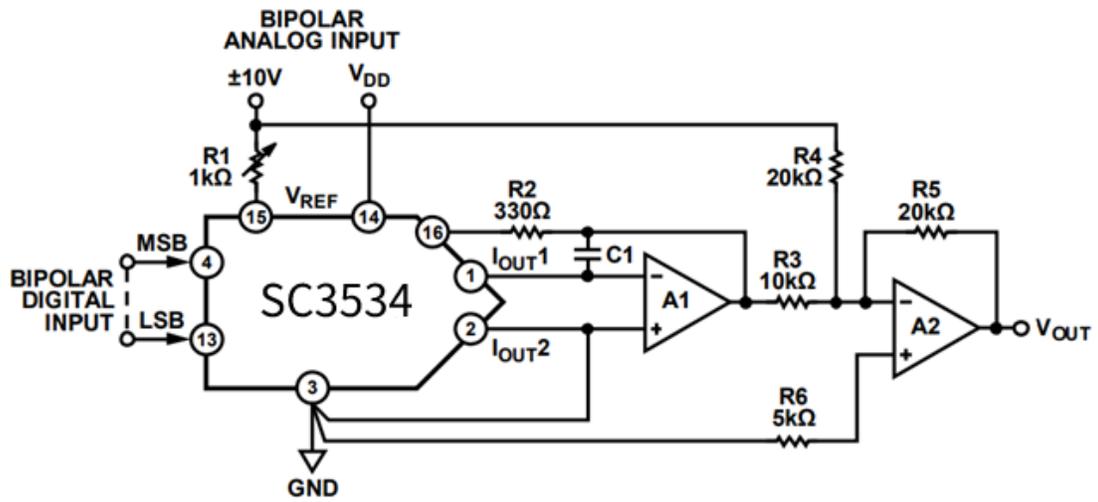


图 9 双极性操作（4 象限乘法）

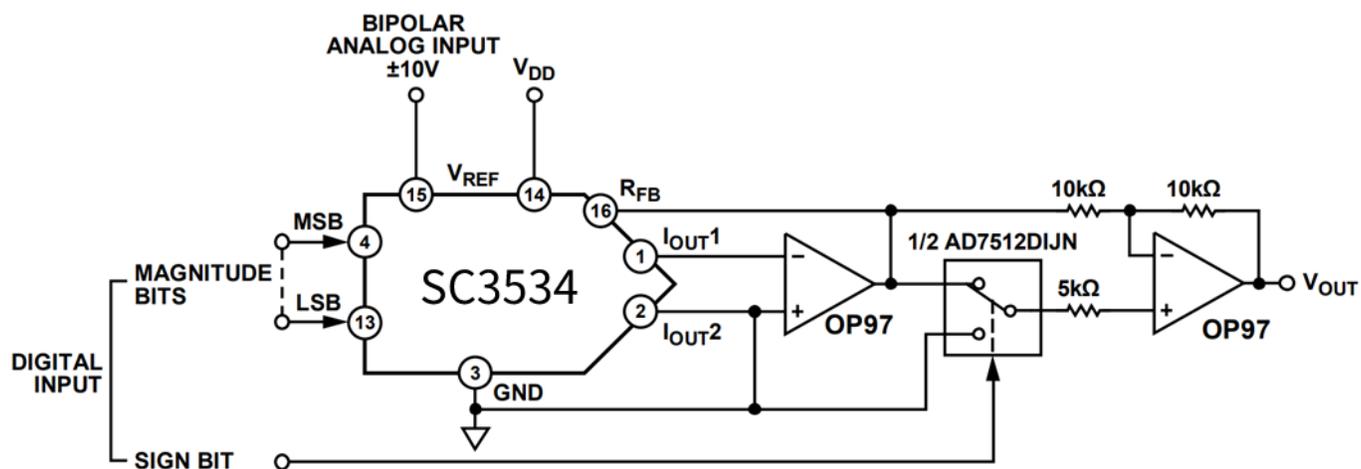


图 10 10 位和符号乘法 DAC

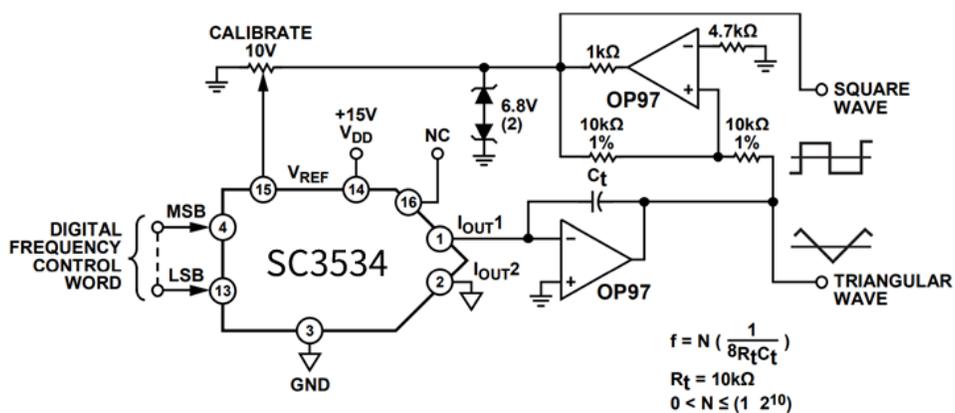


图 11 可编程函数发生器

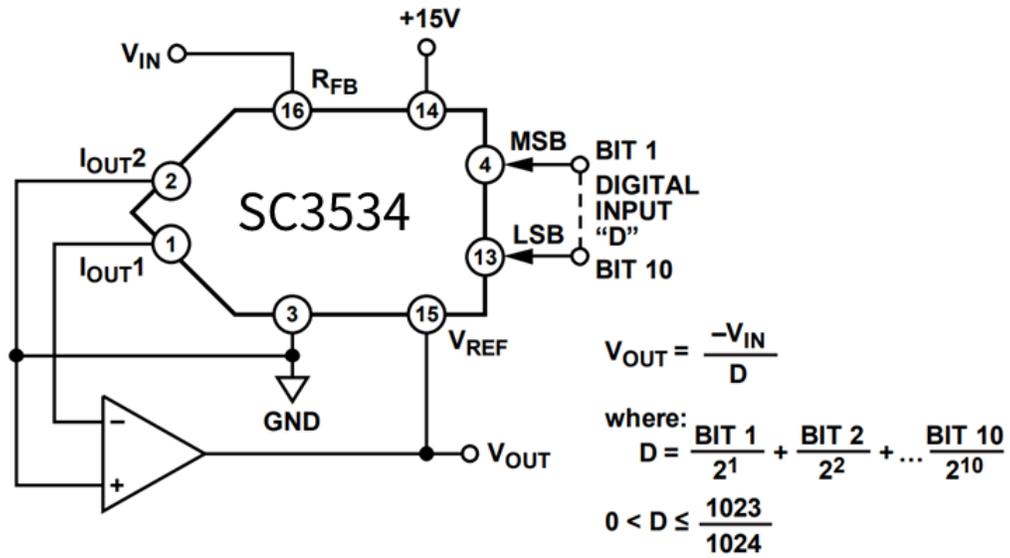


图 12 分频器（数字控制增益）

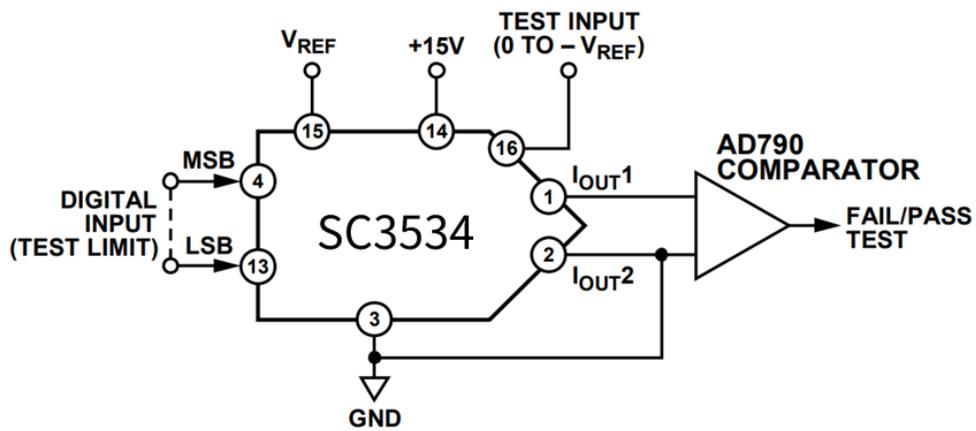


图 13 数字可编程限位检测器

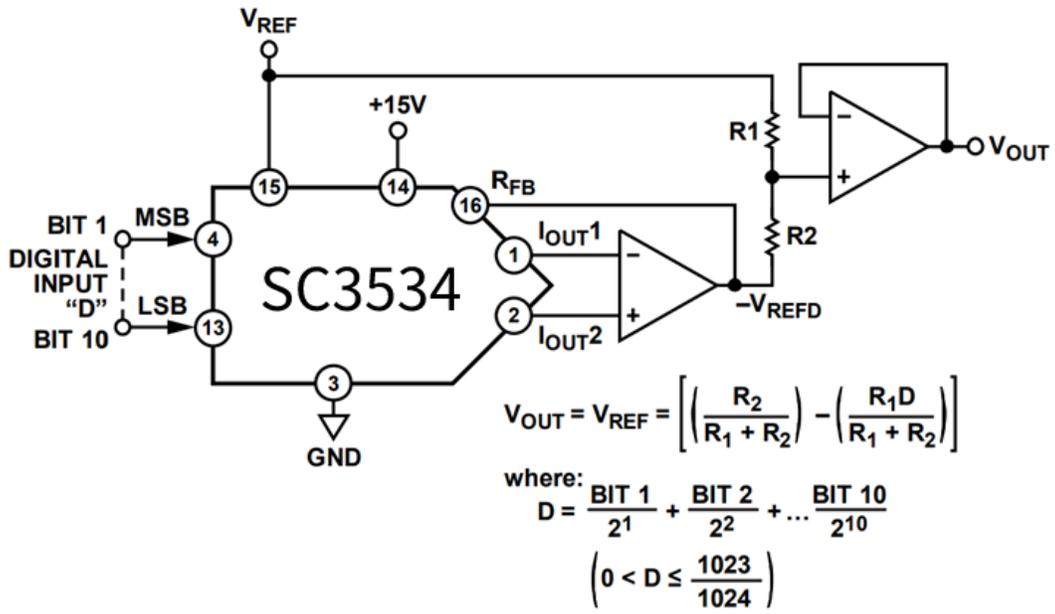


图 14 改良比例因子和偏移

订购信息

物料编号	温度范围	封装类型	包装形式
SC3534GAOUMX	-40~85℃	SOIC-16	Tube

注：根据客户需求可以定制封装

外形尺寸

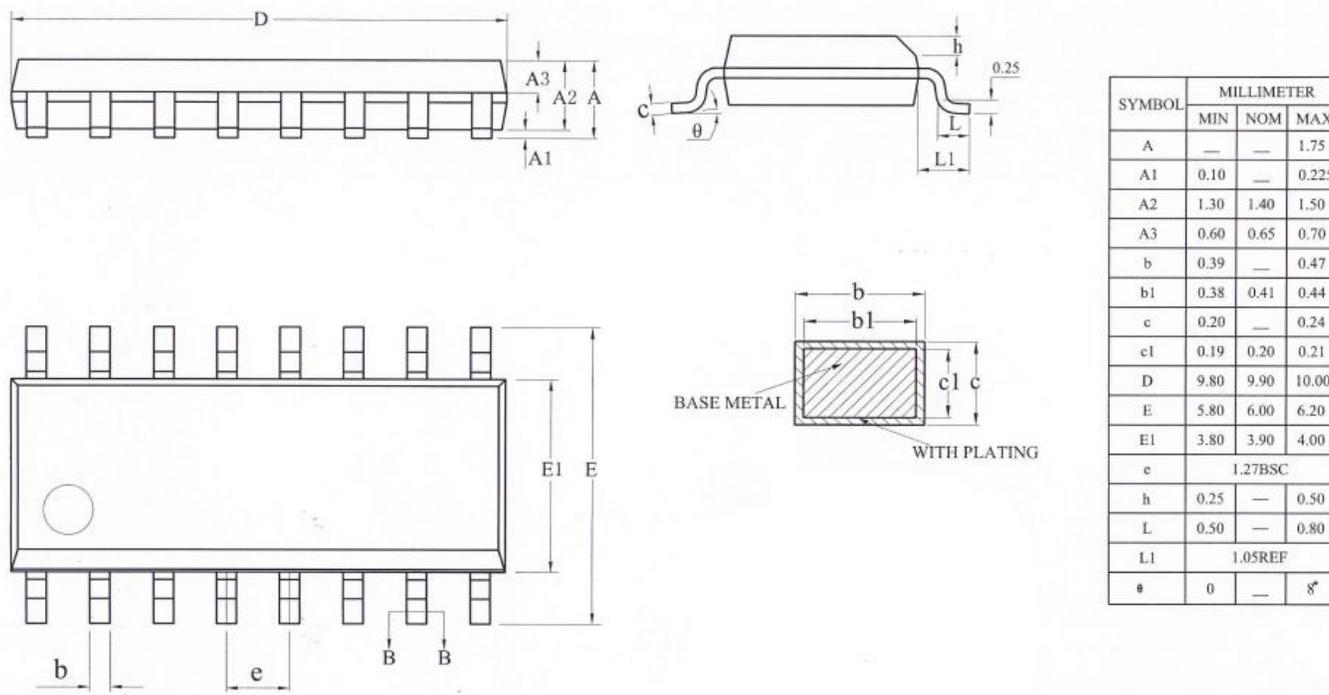


图 15 16 脚 SOIC 封装尺寸图